Atalanta, Bd. XIII, Heft 4, Dezember 1982, Würzburg, ISSN 0171-0079

LOELIGER, E.A. (1976): The Enigma of Celerio hybr. pauli MORY — Tijdschrift v. Entomologie, deel 119 (afl 7): 217–220.

MEYER, J.H. (1953): Die Bluttransfusion als Mittel zur Überwindung letaler Keimkombinationen bei Lepidopteren-Bastarden. — Wiener Ent. Ges. **38**: 44–61.

Anschrift des Verfassers:

HEIMO HARBICH
Saaleblick 12
D-8741 Salz

## Studien an den Kriterien zur infraspezifischen Systematik am Beispiel der Art Zygaena (Agrumenia) carniolica (SCOPOLI, 1763)

(Lep.: Zygaenidae)

von

JERZY S. DĄBROWSKI [1)]

Die besprochene Art zeichnet sich durch eine starke geographische und individuelle Variabilität aus. Seit der Erstbeschreibung aus dem Jahre 1763 erscheinen bis jetzt noch Beschreibungen neuer Formen. Insgesamt wurden bisher zumindest 118 Unterarten und 235 Aberrationen beschrieben (REISS und TREMEWAN, 1967). Diese Tatsache kompliziert die Systematik der gemeinten Art und in der Praxis verlieren die vielen Namen ihre Brauchbarkeit als Verständigungsmittel zwischen Naturwissenschaftlern. Deshalb dürfte eine kritische Betrachtung dieses Problems in Verbindung mit einer Vereinfachungsprobe als zweckmäßig erscheinen.

Brauchbar könnte sich an dieser Stelle eine Übersicht der am häufigsten verwendeten taxonomischen Merkmale erweisen, die zur Definierung der einzelnen Taxone innerhalb der *Zygaena*-Arten dienen.

Neben dem Material, welches der Verfasser selbst in Polen, Osteuropa, auf der Halbinsel Krim und in Transkaukasien gesammelt hat, wurden auch zahlreiche Exemplare aus Privatsammlungen und Museen untersucht. Besonders interessante und zahlreiche Serien von *Zygaena carniolica* (SCOP.) befinden sich in folgenden Sammlungen: des dem Schriftsteller TARAS SCHEWTSCHENKO gewidmeten Universitätsmuseum in Kijew (coll. L. SHELJUZHKO), des schlesischen

---

1) Herrn Dr. A. BORKOWSKI sei für die Übersetzung des englischen Textes ins Deutsche ganz herzlich gedankt.

Museums in Opava (coll. A. RUDOLF), der Naturkundemuseen in Krakau (coll. S. TOLL), Prag (coll. O. HOLIK), Berlin und Dresden (coll. M. KOCH), Zürich (coll. BURGEFF), Wien, Budapest, Bukarest, Sofia und Eriwan. Insgesamt lagen dem Verfasser reichlich 13.000 Exemplare vor.

Unter den taxonomischen Merkmalen wurde u.a. die Variabilität der Länge der Vorder- und Hinterflügel berücksichtigt, weiter die Morphologie der Genitalapparate, sowie die Zeichnung und Färbung der Flügel und des Körpers. Die statistischen Analysen wurden mit einer elektronischen Rechenmaschine im Institut für Zootechnik in Krakau programmiert und berechnet (DĄBROWSKI, 1977).

Die Umgebungsfaktoren wirken in wesentlicher Weise sowohl auf einzelne Exemplare, wie auch auf ganze Populationen dieser Art. Es wurden auch Resultate von Puppen-Injektionen (DĄBROWSKI, 1963, 1966) als Verständigung zu den thermischen Experimenten von BURGEFF (1956) analysiert. Die Zygaeniden — und besonders *Z. carniolica* (SCOP.) — sind besonders empfindlich auf solche Einwirkungen (Abb. 5, 5a). Gleichzeitig erscheint ein ziemlich hoher Prozentsatz verschiedener genetisch bedingter Abweichungen (Abb. 3, 3a, 4, 4a), wodurch ein äußerst verschiedenartiges Bild der individuellen Variabilität entsteht. Diese Vielfalt an Formen verführte nun viele Autoren zur Beschreibung von "neuen" infraspezifischen Taxonen. Dieses Bild erlaubt aber auch gewisse Tendenzen der geographischen Variabilität zu erkennen. Bei der Analyse einer solchen Variabilität wurden die Flügellängen in Betracht gezogen und mit einfachen statistischen Methoden berechnet. Durch den Geschlechtsdimorphismus bedingt wurden die Analysen an den ♂♂ und ♀♀ getrennt durchgeführt. Es wurden dabei wesentliche Unterschiede zwischen Serien von Exemplaren festgestellt, die aus geographisch weit entfernten Gebieten stammen (DĄBROWSKI, 1977). Dabei wurden aber keine wesentlichen Korrelationen zwischen der Variabilität der Vorder- und Hinterflügel bemerkt.

Die Analyse der Variabilität der Genitalapparate erfolgte nach 843 Präparaten mit ♂♂ und ♀♀ Genitalien. Im Vergleich zu den habituellen Merkmalen sind die Strukturen der Genitalien innerhalb der Art im ganzen Verbreitungsareal recht konstant und es wurden auf diesem Wege keine Argumente zur Aufstellung von infraspezifischen Taxonen gefunden. Auch die individuelle Variabilität der Genitalien ist bei der behandelten Art geringer als bei manchen anderen Arten der Gattung *Zygaena* F. (ALBERTI, 1957, 1958, DĄBROWSKI, 1965, 1974).

Trotz des anscheinend recht zahlreichen Vergleichsmaterials, welches dem Verfasser vorgelegen hat, konnten in vielen Fällen keine repräsentativen Serien für statistische Zwecke, ja nicht einmal für oberflächliche Vergleiche zusammengestellt werden. Durch anthropogene Einwirkungen wurden im letzten Jahrhundert viele Lebensräume und Populationen dieser Art vernichtet, sowohl in Europa wie auch in Asien. Das Belegmaterial für viele Beschreibungen von infraspezifischen Taxonen ist oft nicht mehr auffindbar, oder es existiert in alten Sammlungen in einzelnen Exemplaren, die sich in einem mehr oder weniger klägli-

chem Zustand befinden. Eine Rekonstruktion dieses fragmentarischen Materials nach Literaturangaben ist einfach nicht mehr möglich, was besonders in solchen Fällen schmerzlich ist, wenn die Beschreibungen wenig präzis waren.

Ganz allgemein können im Verbreitungsareal der Art vier Entwicklungsrichtungen unterschieden werden, die dynamisch eng an klimatische Faktoren gebunden zu sein scheinen:

I. Der "*berolinensis*"-Komplex ist im nordwestlichen Gebiet des Verbreitungsareals der Art heimisch und dürfte sich unter dem Einfluß des atlantischen Klimas herausgebildet haben.

Abbildungen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Complex "*berolinensis*", | ♂ | Glanów ad Olkusz (South Poland), 7.VIII. 1959, coll. DĄBROWSKI |
| 2. | Complex "*berolinensis*", | ♀ | Umg. Stettin (Nord-West Poland), VII. 1940, leg. H. REISS, coll. A. RUDOLF |
| 3. | ab. *grossi* HIRSCHKE, | ♂ | Bolechowice ad Kraków (South Poland), 31.VII.1952, leg. et coll. DĄBROWSKI |
| 4. | ab. *flaveola* ESPER, | ♀ | Mydlniki ad Kraków (South Poland), 28.VII. 1968, leg. et coll. DĄBROWSKI |
| 5. | Intrapupae injection, | ♀ | Wolfram Acid ($H_2WO_4$-2%), Klonów ad Miechów (South Poland), 19.VII.1969, ex larva, praep. et coll. DĄBROWSKI |
| 6. | Complex "*viridis*", | ♂ | Uralia, prov. Ufa, pag. Alkina mt. stat Thisna (at Jumatova) (Soviet Union), 25.VII.1872, leg. KRULIKOVSKIJ, coll. Mus. Zool. Univ. Kiev |
| 7. | Complex "*viridis*", | ♀ | Obl. Koczki, distr. Novosybirsk (Soviet Union), 13.VII.1967, leg. J.P. KORSHUNOV, coll. DĄBROWSKI |
| 8. | Complex "*onobrychis*", | ♂ | Lozeń planina ad Sofia (Bulgaria), 27.VI. 1967, leg. et coll. DĄBROWSKI |
| 9. | Complex "*onobrychis*", | ♀ | Crimen, Sudak (Soviet Union), 4.–5.VII. 1969, leg. et coll. DĄBROWSKI |
| 10. | "*Litoral melanismus*", | ♂ | Genova Liguria (Italia), 10.–15.VII.1938, leg. GARON, coll. A. RUDOLF |
| 11. | Complex "*transiens*", | ♂ | Schakuh, Nord Persien (Iran), ? coll. O. HOLIK |
| 12. | Complex "*transiens*", | ♀ | Pelur (Elbrus), 27.VII.1936, leg. SCHWINGENSCHUSS, coll. O. HOLIK |
| 13. | ssp. *kappadokiae* JUNGE et ROSE, | ♂ | Türkei, Zentralanatolien, Prov. Nevsehir, 10 km östl. Nevsehir, 20.VII.1977, 1400 m (Türkei), leg. C. u. S. NAUMANN, coll. 1769, coll. DĄBROWSKI |

1

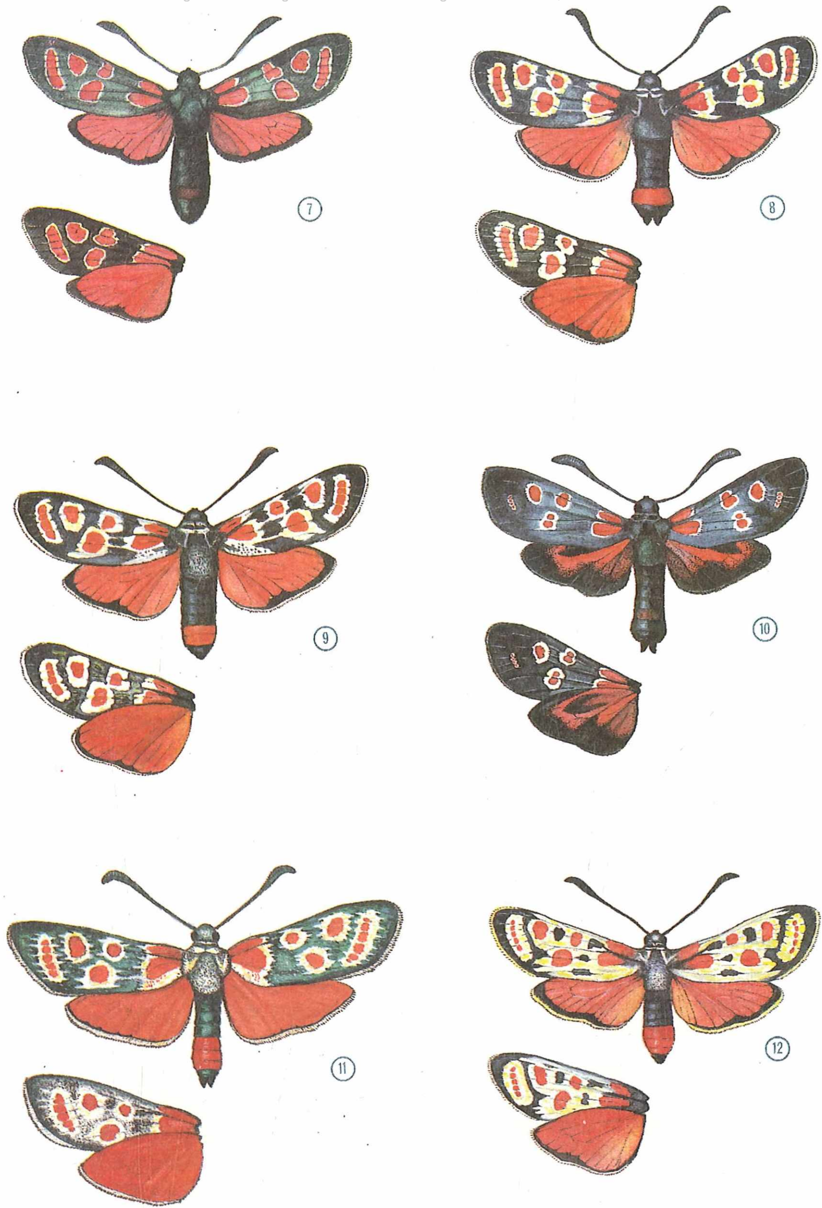
2

3

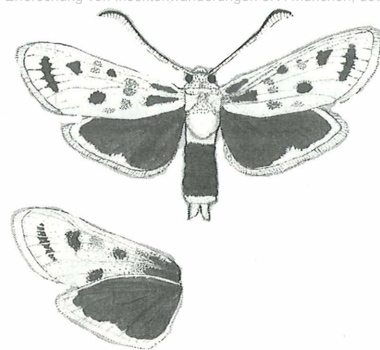
4

5

6



7
8
9
10
11
12

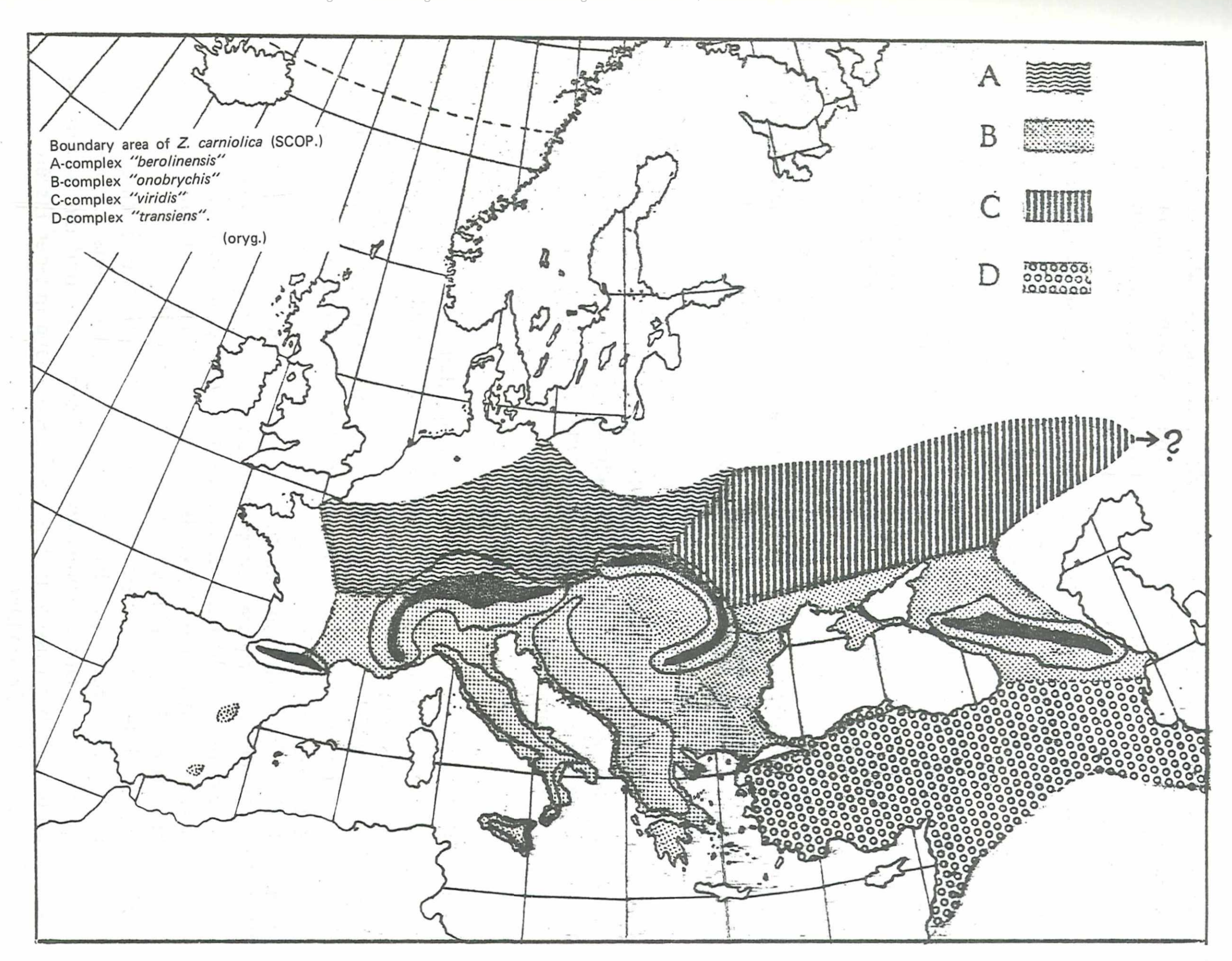


II. Der *"viridis"*-Komplex ist im nordöstlichen Teil des Areals verbreitet und scheint sich unter dem Einfluß des kontinentalen Klimas entwickelt zu haben.

III. Der *"onobrychis"*-Komplex kommt im südwestlichen Teil des Verbreitungsareals vor, wo ein mildes mediterranes Klima vorherrscht und nur stellenweise kontinentale Faktoren einwirken.

IV. der *"transiens"*-Komplex aus dem südöstlichen Teil des Verbreitungsareals, wo ein ausgesprochen kontinentales Klima dominiert.

Der Einfluß der verschiedenen klimatischen Faktoren im verhältnismäßig großen Verbreitungsgebiet von *Z. carniolica* (SCOP.) in Europa und Asien auf die Populationen dieser Art ist offensichtlich und wird auch in den klimatischen Übergangszonen sichtbar. So finden wir z.B. an der nördlichen Grenze Mitteleuropas, im Bereich des schwankenden Klimas, wo zeitenweise entweder atlantische oder kontinentale Einflüsse das Übergewicht erreichen, Populationen mit jahrweise entsprechenden qualitativen Veränderungen. Beispielsweise in kühlfeuchten Jahren, wenn die Einflüsse des atlantischen Klimas manchmal sogar bis Kijew reichen, erscheint in den Populationen ein erhöhter Prozentsatz von Exemplaren, deren Unterseite der Vorderflügel mit grüngelblichen Schuppen bedeckt ist, wobei die weißlichgelben Umrandungen an den roten Flecken auf der Oberseite der Vorderflügel mehr oder weniger reduziert sind. Dieses Färbungsmuster ist für den *"berolinensis"*-Komplex charakteristisch (Abb. 1a, 2a). Dagegen in Zeitabschnitten mit dominierendem warmtrockenem kontinentalem Klimagepräge, dessen Einflüsse bis zum Hochland zwischen Częstochowa und Krakau, manchmal sogar bis Oberschlesien reichen, steigt in den Populationen der Anteil von Exemplaren mit Merkmalen, die für den *"viridis"*-Komplex charakteristisch sind (Abb. 6a, 7a). Ähnlich gestalten sich auch die Korrelationen zwischen Klimaveränderungen und habituellen Merkmalen in den Populationen der Grenzgebiete zwischen dem *"onobrychis"*- und *"berolinensis"*-Komplex (Abb. 8, 8a, 9a, 9a) bei-


Boundary area of *Z. carniolica* (SCOP.)
A-complex *"berolinensis"*
B-complex *"onobrychis"*
C-complex *"viridis"*
D-complex *"transiens"*.
(oryg.)
A
B
C
D
?

spielsweise in den Gebieten der DDR, ČSSR und Ungarn, oder im Raum der Grenzgebiete zwischen dem *"onobrychis"*- und *"transiens"*-Komplex (Abb. 11, 11a und 12, 12a), z.B. hinter dem Kaukasus und in der nordwestlichen Türkei, hier jedoch in bedeutend schmaleren Landstreifen.

Analoge Prozesse wurden auch auf engerem Raum in höheren Gebirgslagen, besonders an der oberen Verbreitungsgrenze in den Alpen, Karpathen, auf dem Balkan und im Kaukasus beobachtet, ja sogar in manchen Gebirgen Kleinasiens. In den extremen warm-trockenen Verhältnissen Anatoliens kann in lokalen Populationen das dunkle Pigment beinahe vollkommen reduziert werden (Abb. 13, 13a). Das Gegenteil beobachtet man bei manchen Artengruppen der Zygaeniden in einer Erscheinung, die als "Litoralmelanismus" bezeichnet wurde (BURGEFF, 1950, 1951 (Abb. 10, 10a) und die wahrscheinlich seit der Eiszeit existiert.

Zusammenfassend sollte hier betont werden, daß die Tendenzen zur Beschreibung einer großen Anzahl von Unterarten unbegründet sind. Ein bedeutender Anteil von zumeist klimatisch bedingten Übergangsformen gibt keinen Grund zur Behauptung, daß es sich hier um gut abgegrenzte und genetisch dauerhafte Taxone handelt. Die genannten Formen-Komplexe repräsentieren 4 verschiedene Entwicklungstendenzen bei *Z. carniolica* (SCOP.). Die sehr starke individuelle Variabilität und die auffallende Differenzierung vieler lokaler Populationen beweisen nur, daß hier eine größere Entwicklungsdynamik der habituellen Merkmale im Vergleich zu den bedeutend konstanter fixierten morphologischen Merkmalen der Kopulationsorgane vorliegt.

## Literatur


ALBERTI, B. (1954): Über die stammesgeschichtliche Gliederung der Zygaenidae nebst Revision einiger Gruppen. — Mitt. zool. Mus. Humboldt-Univ. **30**: 115—480, Berlin.

ALBERTI, B. (1958): Über den stammesgeschichtlichen Aufbau der Gattung Zygaena Fabr. und ihrer Vorstufen (Insecta, Lepidoptera). — Mitt. Zool. Mus. in Berlin **34**: 245—396.

ALBERTI, B. (1959): Nomenklatursorgen. — Ent. Z. **69**: 57—62, Stuttgart.

BURGEFF, H. (1950): Verbreitungsstudien an der Gattung Zygaena Fab. (Lepidoptera). Mit besonderer Berücksichtigung des Problems der zwischen- und nacheiszeitlichen Besiedlung der Alpen. I. Portugaliae acta biol. R.B. Goldschmidt vol., Lisboa, A: 663—728.

BURGEFF, H. (1951): Die Meeralpengrenze der Zygaena (Lep.), eine mit Hilfe der Populationsanalyse der Arten der Gattung Zygaena (Lepidoptera) durchgeführte Untersuchung über die Lokalisation und die Bedeutung geographischer Rassen in ihrem Zusammenhang mit der Eiszeit. — Biologisches Zentralblatt **70**: 23.

BURGEFF, H. (1956): Über die Modifizierbarkeit von Arten und geographischen Rassen der Gattung Zygaena F. (Lepidoptera). — Nova Acta Leopol-

dina N.F. **18**: 1–59, Leipzig.

DĄBROWSKI, J.S. (1963): Changes of design of the Butterflies of the Genus Zygaena Fabr. (Lepidoptera: Zygaenidae) Obtained by Intrachrysalid Injections, Part I: Zygaena carniolica SCOP. – Folia biol. **11**: 399–346, Kraków.

DĄBROWSKI, J.S. (1965): The variability of the species of the Genus Zygaena F. (Lepidoptera: Zygaenidae) in Poland. – Acta zool. Cracoviensia **10**: 91–196.

DĄBROWSKI, J.S. (1966): Changes in the wing pattern in the moths of the Genus Zygaena Fabr. (Lepidoptera: Zygaenidae) obtained by intrapupal injections. Part II: Zygaena carniolica (SCOP.) supplement, Z. trifolii (ESP.), Z. angelicae O., Z. filipendulae (L.). – Acta entomol. Bohemoslovaca **63**: 411–419.

DĄBROWSKI, J.S. (1974): The population variability of Zygaena angelicae OCHSEN. (Lepidoptera: Zygaenidae) in Southern part of Kraków-Wieluń upland. – Annot. zool. bot. **103**: 1–41, Bratislava.

DĄBROWSKI, J.S. (1977): Studies on the criteria of taxonomic division on the example of the species Zygaena carniolica (SCOP.) (Lepidoptera: Zygaenidae). – Scient. Papers of Acad. of Agricult. in Krakow Nr. 131, Rozprawy **50**: 1–128.

REISS, H. & W.G. TREMEWAN (1967): A Systematic Catalogue of the Genus Zygaena Fabricius (Lepidoptera: Zygaenidae). – Dr. W. Junk, Den Haag, I – XVI + 1 – 327.

Anschrift des Verfassers:

Dr. hab. J.S. DĄBROWSKI, ul. Grabowskiego 8/8, P-31-126 Krakau

## Taxonomische Veränderungen bei den Bombyces und Sphinges Europas und Nordwestafrikas [1)]

(Lepidoptera: Thaumetopoeidae, Ctenuchidae)

von

JOSEF J. de FREINA & THOMAS J. WITT

Abstract

The edition of the book "Bombyces and Sphinges of Europa and North-West-Africa" dealing with 27 families of moths as listed below makes it necessary to solve a great number of taxonomical problems. The authors plan to publish them separately in a manuscript series. The first paper on the families Thaumetopoeidae and Ctenuchidae contains the following taxonomical changes: *Traumatocampa* WAL-

1) 1. Vorarbeit zu de FREINA & WITT: Die Spinner und Schwärmer Europas und Nordwestafrikas.